

平成20年 4月10日

受講者各位

国立大学法人福島大学  
共生システム理工学類  
准教授 樋口 良之

## モデル構築論

授業概要：

(授業概要)

モデルの役割を解説し、様々なモデルを体系的に整理して解説する。また、モデルの構築に必要な作業であるモデリングについても解説する。質量、減衰、ばねといった物理モデルや化学反応などについて、微分方程式などの数式で表現するモデルを構築する。また、不確定に挙動するものをモデリングする方法について、確率や推論を用いたモデルの構築を解説する。推論は、ファジィ理論とニューラルネットワークを簡易に解説する。さらに、これらのモデル挙動を再現できるシミュレーションについて理解を深める。なお、当該科目を履修するにあたり、システム設計論とシミュレーション基礎を履修しているものとする。システム設計論とシミュレーション基礎を履修していない場合には、担当教員に十分に相談するものとする。

(望ましい水準)

1. モデルの役割と分類、モデリングについて解説できる。
2. 簡易な微分方程式のモデルを作成できる。
3. ラグランジュの運動方程式を整理しモデルを作成できる。
4. 平衡状態に着目した偏微分方程式のモデルを作成できる。
5. 確率分布に応じた挙動をするモデルを作成でき、モンテカルロシミュレーションにより挙動を再現できる。
6. 推論を用いたモデルを作成できる。

(授業時間外に必要な学習事項)

大学設置基準第 21 条に基づき 1 時間の講義に 2 時間の自習が必要である。授業中に適宜知らせる担当教員の Web サイトに、授業で教示する内容の復習、さらに、発展的な課題を掲載するので、それに基づき受講者は必ず学習を進める。また、これらについては、提出を求め、評価の一部に用いる。

授業計画：

- 第1回 オリエンテーション モデルとモデリング
- 第2回 簡易な微分方程式のモデル I
- 第3回 簡易な微分方程式のモデル II
- 第4回 ラグランジュの運動方程式 (剛体のモデル：円錐振子の事例)
- 第5回 ラグランジュの運動方程式 (剛体のモデル：建設機械の走行、ジブ起伏の事例)
- 第6回 ラグランジュの運動方程式 (弾性体が含まれるモデル：自動車の事例)

第7回 確認のための演習 I

第8回 平衡状態に着目した偏微分方程式のモデル (酸性雨分布の事例)

第9回 平衡状態に着目した数学モデル I (待ち行列理論の事例)

第10回 平衡状態に着目した数学モデル II (待ち行列理論の事例)

第11回 離散系システムのモデル I (シーケンスモデル、確率モデル)

第12回 離散系システムのモデル II (シーケンスモデル、確率モデル)

第13回 ニューラルネットワークのモデル

第14回 ファジィ理論のモデル

第15回 確認のための演習 II

オフィス・アワー：授業期間中の水曜日10：20から11：50、質問のある受講者は、必ず事前に電子メールで予約する。ただし、メールに署名のないもの、携帯電話からのメールによる申し出は受け付けない。授業終了後に質問に来る受講生がいるが、次の授業までの休み時間は短く、次の授業準備に支障をきたすので、可能なかぎり授業中に質問をする。一つの質問を受講者全員で共有することで、素晴らしい授業展開になることもある。また、復習と確認のための演習で行う平常試験直前に質問に来る受講生も多いが、時間的に対応できる許容量を超える場合には、残念ながら対応できない場合もある。質問は平常試験直前には遠慮いただきたい。また、質問は歓迎であるが、遅刻・欠席したり、勉強もせずに、わからないので教えてほしいという要望には応えられない。遅刻・欠席した場合には、できるかぎり、クラスメイトの協力を得たり、自学自習により、遅れを取り戻すように努力されたい。

評価方法：

全授業の4/5以上の出席を成績評価の必須条件とする。

授業概要にあげた望ましい水準にある事項を含んだ「復習と確認のための演習」で行う平常試験(40点満点)2回の結果と授業時間外に必要な学習事項に関する提出物の評価(20点満点)を合算し、その値を評価点とし、次の基準により評価する。

- A. 評価点85点以上 参考：望ましい水準の事項すべてについて高い水準にある。
- B. 評価点70点以上85点未満 参考：望ましい水準の事項についておおむね高い水準にある。
- C. 評価点60点以上70点未満 参考：望ましい水準の事項について水準に達している。
- D. 評価点50点以上60点未満 参考：望ましい水準の事項のいくつかについて未達成である。
- F. 評価点50点未満 参考：望ましい水準の事項の半数程度以上が未達成である。

テキスト：以下のテキストは第9回、第10回、第11回、第12回、第14回に使用します。

樋口良之編著：離散系のシステムモデリングとシミュレーション解析，三恵社，2007，(ISBN:978-4-88361-440-0)。

参考書：以下の参考書は第4回、第5回、第6回の講義の参考になります。

- (1) 伊藤廣，十河宏行，阿部雅二郎，樋口良之，他，基礎からのマシンデザイン，森北出版，(ISBN:4-627-66381-1)。特に、第12章が参考になります。
- (2) 伊藤廣編著：これからのマシンデザイン，森北出版，(ISBN:4-627-66220-3)。特に、

第3章と第4章が参考になります。

URL : <http://www.hi-higuchi.com/>

キーワード : モデリング、確率分布、微分方程式モデル、ラグランジュの運動方程式、推論